PART5 等加速度直線運動の公式

目標　公式を使って，速度や変位の計算を自分でやれるようにしましょう。

Chapter1　等加速度直線運動の公式

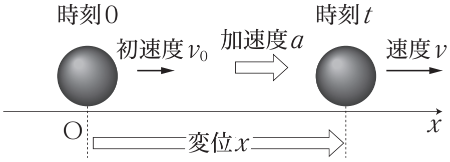
1　等加速度直線運動の公式

①速度について

②変位について

③便利な式

(v：速度　v_0：初速度　x：変位　a：加速度　t：時間または時刻)



まとめ

加速度が一定のときには，上式だけで問題が解ける。

講師からのMessage

３つの公式を覚えて使えるようにしましょう。もちろん，式の意味をきちんと理解すれば，覚えることも，そんなに大変ではないはずです。

重要

$v = v_0 + at$

$x = v_0 t + \frac{1}{2}at^2$

$v^2 - v_0^2 = 2ax$

知っておこう

あくまでも，**加速度が一定のときだけ**成り立つ式です。

< Note >

Chapter2　演習問題

　物体がはじめ速度 10m/s で運動していた。一定の加速度をかけていったところ，加速度をかけ始めて 6.0s 後，物体の速さは負の向きに 20m/s になった。はじめに物体が走っていた方向を速度，加速度の正方向とする。

問 1　物体の加速度を求めよ。

問 2　加速度をかけ始めてから何 s 後に速度が 0 となるか。

問 3　加速度をかけ始めてからいったん止まるまでの間に，物体が進む距離を求めよ。

ここがPOINT

3 つの公式を駆使するだけです。

重要

$v = v_0 + at$

$x = v_0 t + \frac{1}{2} at^2$

$v^2 - v_0{}^2 = 2ax$

＜ Note ＞

第1講 PART5 確認問題

問1 次の各問いに答えなさい。

(1) 正の向きに，初速度 10m/s で運動していた物体が，加速度 2.0m/s^2 で 3.0 秒間加速したときの速度の大きさはいくらか。

① 10m/s ② 12m/s ③ 14m/s ④ 16m/s

(2) 正の向きに，初速度 5.0m/s，加速度 1.0m/s^2 で運動している物体の 2.0 秒後の変位を求めよ。

① ＋8.0m ② ＋12m ③ －8.0m ④ －12m

(3) 正の向きに，初速度 5.0m/s で運動していた物体が一定の加速度で運動の向きに 4.0m 変位したとき，速度が正の向きに 3.0m/s になった。このときの物体の加速度を求めよ。

① ＋1.0m/s^2 ② ＋2.0m/s^2 ③ －1.0m/s^2 ④ －2.0m/s^2

問2 x 軸上を運動する物体が点 O を正の向きに 5.0m/s で通過した瞬間から，一定の加速度で 4.0 秒間運動したところ，速度は負の向きに 3.0m/s となった。次の各問いに答えよ。

(1) 4.0 秒間運動している間の加速度を求めよ。

① ＋2.0m/s^2 ② ＋4.0m/s^2 ③ －2.0m/s^2 ④ －4.0m/s^2

(2) 物体が点 O を通過してから静止するまでの時間を求めよ。

① 0.50s ② 1.5s ③ 2.5s ④ 3.5s

(3) 物体が点 O を通過してから 4.0 秒後の変位を求めよ。

① ＋4.0m ② ＋8.0m ③ －4.0m ④ －8.0m

(4) 物体が点 O を通過してから 4.0 秒後までの移動距離を求めよ。

① 4.5m ② 8.5m ③ 16m ④ 20m

< Note >

第 1 講　運動の表し方

PART1　速さ

問 1　25 m/s　　問 2　3.6 km/h

問 3　5 分　　問 4　0.50 m/s

PART2　速度

問 1　30 m/s　　問 2　− 20 m/s

問 3　変位：35 m　道のり：65 m

PART3　速度の合成と相対速度

問 1　東向きに 12 m/s　　問 2　東向きに 9 m/s

問 3　北向きに 70 km/h

PART4　加速度

問 1　5.0 m/s^2　　問 2　14 m/s

問 3　− 8.0 m/s（負の向きに 8.0 m/s）

PART5　等加速度直線運動の公式

問 1　− 5.0 m/s^2　　問 2　2.0 s　　問 3　10 m

PART6　自由落下

問 1　速さ：9.8 m/s　移動距離：4.9 m

問 2　2.0 s　　問 3　19.6 m

PART7　鉛直投げ上げ・鉛直投げ下ろし

問 1　加速度の大きさ：9.8 m/s^2　高さ：19.6 m

問 2　39.2 m/s　　問 3　時間：4.0 s　速さ：19.6 m/s

第 1 講　PART5　確認問題　解答

問 1

（1）④

解説：

$v = v_0 + at = 10 + 2.0 \times 3.0 = 16\text{m/s}$

（2）②

解説：

$x = v_0 t + \frac{1}{2}at^2 = 5.0 \times 2.0 + \frac{1}{2} \times 1.0 \times 2.0^2 = +12\text{m}$

（3）④

解説：

$v^2 - {v_0}^2 = 2ax$ より，$3.0^2 - 5.0^2 = 2a \times 4.0$

よって，$a = -2.0\text{m/s}^2$

問 2

（1）③

解説：

$a = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{-3.0 - 5.0}{4.0} = -2.0\text{m/s}^2$

（2）③

解説：

$v = v_0 + at$ より，$0 = 5.0 + (-2.0) \times t$

よって，$t = 2.5\text{s}$

（3）①

解説：

$x = v_0 t + \frac{1}{2}at^2$ より，

$x = 5.0 \times 4.0 + \frac{1}{2} \times (-2.0) \times 4.0^2 = +4.0\text{m}$

（4）②

解説：

物体は点 O を通過してから正の向きに進み，2.5s 後に速度が 0 となって静止し，4.0s 後まで負の向きに進んだ。
0s ～ 2.5s の変位は $x = v_0 t + \frac{1}{2} a t^2$ より，$x = 5.0 \times 2.5 + \frac{1}{2} \times (-2.0) \times 2.5^2 = 6.25$　また，2.5s ～ 4.0s の変位は $x = 0 \times 1.5 + \frac{1}{2} \times (-2.0) \times 1.5^2 = -2.25$
よって，0s ～ 4.0s の移動距離は, 変位の大きさを足して，
$6.25 + 2.25 = 8.5$m